



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 12 451.9

Anmeldetag: 20. März 2003

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit

IPC: G 01 R, A 61 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Faust

Beschreibung

Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit

- 5 Die Erfindung betrifft eine Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit mit mindestens einer Magnetresonanz-Spule.

Untersuchungen mit einem Magnetresonanzgerät (MR-Gerät) können sich heutzutage auf größere Bereiche des menschlichen Körpers erstrecken. Die dazu erforderlichen MR-Aufnahmen werden dabei meist mit MR-Oberflächenspuleneinheiten gewonnen. Diese decken den zu untersuchenden Körperabschnitt vollständig ab. Mit zunehmendem Untersuchungsbereich werden MR-Oberflächenspuleneinheiten immer größer, schwerer und unhandlicher.

Ein Beispiel ist eine sogenannte Wirbelsäulenspule, deren Länge der gesamten Länge (ca. 1,20m) der menschlichen Wirbelsäule entspricht und deren Breite meist durch die Breite der Patientenunterlage (ca. 0,50m), d.h. der Breite des menschlichen Oberkörpers gegeben ist. Aufgrund dieser Größe ergibt sich ein Gewicht von ca. 12 kg. Die Handhabung ist entsprechend sperrig.

- 25 Je nach durchzuführender MR-Untersuchung wird eine entsprechend benötigte MR-Oberflächenspuleneinheit eingesetzt, d.h., sie muss von ihrem Aufbewahrungsort zum MR-Gerät gebracht und dort positioniert werden. Eine Wirbelsäulenspule wird beispielsweise auf eine Patientenliege des MR-Geräts gelegt.
- 30 Wird zur Untersuchung einer an deren Körperregion gewechselt, muss die Wirbelsäulenspule entfernt und z.B. eine Mammaspule positioniert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Handhabung einer MR-Oberflächenspuleneinheit zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit mit mindestens einer Magnetresonanz-Spule und mit mindestens einer Griffmulde gelöst. Die Griffmulde ist zum Greifen der MR-Oberflächenspuleneinheit ausgebildet, d.h. sie ermöglicht ein Greifen-, Anheben- und/oder Tragen der MR-Oberflächenspuleneinheit. Dies hat z.B. den Vorteil, dass eine Wirbelsäulenspuleneinheit, die beispielsweise seitlich bündig in eine Patientenliege integrierbar ist und deswegen im untersuchungsbereitem Zustand nur kopf- und/oder fußseitig gegriffen werden kann, mit minimaler körperlicher Belastung von der Patientenliege genommen werden kann, d.h., ihre Handhabung ist erheblich vereinfacht. Eine ergonomisch geformte und vorteilhaft positionierte Griffmulde, von denen die MR-Oberflächenspuleneinheit auch mehrere aufweisen kann, erlaubt es dem meist weiblichen Bedienungspersonal eines MR-Geräts die MR-Oberflächenspuleneinheit leicht zu greifen und zu transportieren.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform weist die Griffmulde einen Hohlraum mit einer Zugangsöffnung auf. Die Zugangsöffnung ist vorteilhaft derart ausgebildet, dass mehrere Finger in den Hohlraum greifen können. Eine Wand des Hohlraums ist in ihrer Stabilität zur Kompensation der durch die Finger beim Greifen-, Anheben- und/oder Tragen ausgeübten Kraft verstärkt ausgebildet. Die Ausführung der Griffmulde als Hohlraum in der MR-Oberflächenspuleneinheit hat den Vorteil, dass die Griffmulde baulich in die Einheit integriert werden kann, so dass diese z.B. keine einen Patienten störende Ausbuchtung aufweist.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist die Magnetresonanz-Spule als Spulen-Array aufgebaut ist, das mehrere Array-Spulen aufweist, und der Hohlraum ist zumindest teilweise in einem von einer Array-Spule umringten Bereich angeordnet. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass der Griff in das Innere einer MR-Oberflächenspuleneinheit integriert wer-

den kann, da der Bereich innerhalb der Array-Spule meist nicht anderweitig genutzt wird.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist die Griffmulde möglichst nahe an einem Schwerpunkt der Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass ein eventuell beim Anheben der MR-Oberflächenspuleneinheit entstehendes Drehmoment reduziert wird.

10 In einer anderen Ausführungsform liegt die Griffmulde möglichst nahe an einem Rand der MR-Oberflächenspuleneinheit. Dies hat den Vorteil, dass die Griffmulde leicht zugänglich ist.

15 In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung ist die MR-Oberflächenspuleneinheit plattenförmig ausgebildet und eine Griffmulde ist an einer längeren Seite der MR-Oberflächenspuleneinheit vorzugsweise auf der Höhe des Schwerpunkts angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass das Drehmoment beim Anheben reduziert wird und dass mit einer zweiten Griffmulde, die zur ersten möglichst punktsymmetrisch bezüglich des Schwerpunkts angeordnet ist, dem Drehmoment entgegengewirkt werden kann. Die Einschränkung auf "möglichst" punktsymmetrisch ergibt sich z.B. für den Fall, dass die Griffmulden in von Arrayspulen umringten Bereichen angeordnet werden sollen. Da-
25 durch ist die Freiheit in der Wahl eines Ort für die Anbringung einer Griffmulde eingeschränkt, und es wird z.B. die bestmögliche Alternative zur punktsymmetrischen Anordnung der Griffmulde gewählt.

30

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

Es folgt die Erläuterung von mehreren Ausführungsbeispielen
35 der Erfindung anhand der Figuren 1 bis 7. Es zeigen

FIG 1 ein MR-Gerät, bei dem eine Wirbelsäulenspuleneinheit auf einer Patientenliege eines MR-Geräts positioniert ist,

5 FIG 2 Teilansicht einer der in Figur 1 abgebildeten Griffmulden von oben,

FIG 3 Teilansicht einer der in Figur 1 abgebildeten Griffmulden von unten,

10

FIG 4 zeigt einen Schnitt durch die Wirbelsäulenspuleneinheit in Figur 1 in Höhe der Griffmulden,

15

FIG 5 eine mögliche Anordnung von drei Griffmulden an einer MR-Oberflächenspuleneinheit,

FIG 6 eine mögliche Anordnung von vier Griffmulden an einer MR-Oberflächenspuleneinheit und

20

FIG 7 eine Verdeutlichung einer weiteren Verwendungsweise einer Griffmulde beim Tragen einer MR-Oberflächenspuleneinheit.

25

Figur 1 zeigt ein MR-Gerät 1 mit einer Patientenliege 3, auf der eine Wirbelsäulenspuleneinheit 5 aufgelegt ist. Die Wirbelsäulenspuleneinheit 5 umfasst ein Spulenarray, das mehrere Arrayspulen 7A, 7B aufweist, welche ein MR-Empfangssignal liefern, aus dem beispielsweise eine Wirbelsäulenaufnahme erzeugt werden kann. Die Wirbelsäulenspuleneinheit 5 hat eine Länge von ca. 1,20m, eine Breite von ca. 50cm und eine Dicke von einigen Zentimetern. Sie ist im Auflagebereich konkav geformt. An den Rändern schließt sie bündig an die Patientenliege 3, welche U-förmig ausgebildet ist. In Höhe des Schwerpunkts S der Wirbelsäulenspuleneinheit 5 sind zwei Griffmulden 9, 11 an gegenüberliegenden Seiten der Wirbelsäulenspuleneinheit 5 angeordnet. Sie weisen eine Zugangsöffnung zu einem Hohlraum auf, welcher sich im von einer der Arrayspulen 7A, 7B

30

35

umringten Bereich befindet. Soll z.B. die ca. 12 kg schwere Wirbelsäulenspuleneinheit 5 von der Patientenliege 3 genommen werden, so kann das Bedienungspersonal mit je einer Hand in die Griffmulden 9,11 greifen, die Wirbelsäulenspuleneinheit 5 von der Patientenliege herunternehmen und zu ihrem Aufbewahrungsort bringen.

Figur 2 zeigt eine Teilansicht aus Figur 1, in dem die ergonomisch geformte Griffmulde 9 detailliert dargestellt wird. Man erkennt eine Öffnung 13 in Form eines Langlochs, die einen Zugang zum muldenförmigen Hohlraum 15 ermöglicht. Der Hohlraum 15 ist im Innenbereich der Arrayspule 7A angeordnet. Aufgrund der Öffnung 13 ergibt sich eine winkelförmige Form des Hohlraums 15 mit möglichst abgerundeten Kanten und Ecken. Die an die Öffnung 13 angrenzende Wand des Hohlraums 15, die gleichzeitig die Oberfläche der Wirbelsäulenspuleneinheit 5 bildet, ist in ihrer Stabilität derart ausgebildet, dass ein Anheben und Transportieren der Wirbelsäulenspuleneinheit 5 möglich ist.

20

Figur 3 zeigt in einer Ansicht von unten den in Figur 2 abgebildeten Bereich der Wirbelsäulenspuleneinheit 5 um die Griffmulde 9. Der Hohlraum 15 ist auf der Unterseite der Wirbelsäulenspuleneinheit 5 geschlossen, wobei der Boden nicht dargestellt wurde, um einen Einblick in den Hohlraum 15 zu ermöglichen. In der Abbildung erkennt man die Seitenwände 17A, 17B, 17C und 17D des Hohlraums 15 sowie die Unterseite der verstärkt ausgebildeten Oberwand 19 des Hohlraums 15. In einer speziellen Ausführungsform, wie sie beispielsweise für die Griffmulde 11 verwendet wird, ist der Boden des Hohlraums 15 nicht vorhanden, so dass sich zusammen mit der Öffnung 13 ein Durchgangsloch durch die Wirbelsäulenspuleneinheit 5 ergibt.

Figur 4 zeigt einen Schnitt durch die Wirbelsäulenspuleneinheit 5 durch die beiden Griffmulden 9 und 11. Das Durchgangsloch der Griffmulde 11 ist im Schnitt deutlich zu erkennen.

Der Hohlraum der Griffmulde 9 weist dagegen einen Boden 20 auf. Letzteres hat den Vorteil, dass ein Einklemmen der Finger beim Ablegen und Aufheben der Wirbelsäulenspuleneinheit 5 verhindert wird. Dagegen hat die Griffmulde 11 die Möglichkeit, dass sie beim Tragen der Wirbelsäulenspuleneinheit 5 als Griff genutzt werden kann (siehe Fig. 7). In Figur 4 sind ferner zwei Hände 23A, 23B eingezeichnet, deren Finger jeweils in die Griffmulden 9, 11 greifen. Die belasteten Wände 25A, 25B der jeweiligen Hohlräume sind derart ausgebildet, dass sie der Krafteinwirkung durch die Finger widerstehen und so einen Transport ermöglichen.

Figur 5 zeigt eine besonders vorteilhafte ergonomische Anordnung von drei Griffmulden 31A, 31B, 31C bei einer MR-Oberflächenspuleneinheit 33. Die Griffmulden 31B, 31C sind spiegelsymmetrisch zur Linie AB durch den Schwerpunkt S1 der MR-Oberflächenspuleneinheit 33 angeordnet. Die Griffmulde 31A ist auf der Linie AB am Rand der MR-Oberflächenspuleneinheit 33 angeordnet. Diese Anordnung erlaubt eine ergonomische Benutzung der Griffmulden 31A, 31B, 31C sowohl durch einen Linkshänder als auch durch einen Rechtshänder, und die versetzt zueinander angeordneten Griffmulden ermöglichen ein Abfangen eines Kipp- oder Drehmoments bei der Handhabung.

Figur 6 zeigt eine Ausführungsform mit vier Griffmulden 35A, 35B, 35C, 35D, die einerseits eine ergonomische Handhabung von Links- und Rechtshändern erlaubt und andererseits nicht davon abhängt, von welcher Seite das Bedienungspersonal Zugang zur MR-Oberflächenspuleneinheit 37 hat. Je nachdem werden z.B. die diagonal liegenden Griffmulden 35A und 35B bzw. 35C und 35D benutzt. Die Griffmulden 35A, 35B, 35C, 35D sind paarweise spiegelsymmetrisch zu den Linien CD und EF, die durch den Schwerpunkt S2 verlaufen, angeordnet. Auch hier ist wieder zu berücksichtigen, dass aufgrund der jeweiligen Lage der Arrayspulens die Symmetrie nur eingeschränkt verwirklicht werden kann. Es kann günstiger sein, auf einer Seite zwei und

auf der anderen Seite drei etwas versetzte Griffmulden anzuordnen.

Figur 7 zeigt den Einsatz einer Griffmulde 11B beim Tragen einer MR-Oberflächenspuleneinheit 41 nach Art eines Aktenkoffers. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Griffmulde 11B als Durchgangsgriffmulde, d.h. als Durchgangsloch, ausgeführt ist.

- 10 Beispiele weiterer überdimensional großer und schwerer Spuleneinheiten sind eine periphere Angio- und eine Ganzkörper-Spuleneinheit mit je ca. 10kg oder eine Mamma-Spuleneinheit mit ca. 8kg.

Patentansprüche

1. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) mit
mindestens einer Magnetresonanz-Spule (7A,7B) und mit mindes-
5 tens einer Griffmulde (9,11,11B,31A-C,35A-D).

2. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) nach
Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die
10 Griffmulde (9,11,11B,31A-C,35A-D) einen Hohlraum (15) mit ei-
ner Zugangsöffnung (13) aufweist.

3. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) nach
Anspruch 2,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die
Zugangsöffnung (13) zum Einbringen mehrerer Finger ausgebil-
det ist.

4. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) nach
20 Anspruch 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die
Zugangsöffnung (13) auf einer im Einbauzustand zugänglichen
Seite angeordnet ist.

25 5. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) nach
einem der Ansprüche 2 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der
Hohlraum (15) zumindest teilweise in einem von der Magnetre-
sonanz-Spule (7A,7B) umringten Bereich angeordnet ist.

30 6. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) nach
einem der Ansprüche 2 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die
Magnetresonanz-Spule (7A,7B) als Spulen-Array aufgebaut ist,
35 das mehrere Array-Spulen (7A,7B) aufweist, wobei der Hohlraum
(15) zumindest teilweise in einem von einer Array-Spule
(7A,7B) umringten Bereich angeordnet ist.

7. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Griffmulde (9,11,11B,31A-C,35A-D) möglichst nahe an einem Schwerpunkt der Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) .

8. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Griffmulde (9,11,11B,31A-C,35A-D) möglichst nahe an einem Rand der Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) angeordnet ist.

9. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) plattenförmig ausgebildet ist und dass eine Griffmulde

(9,11,11B,31A-C,35A-D) an einer längeren Seite der Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) vorzugsweise auf Höhe des Schwerpunkts (S,S1,S2) der Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) angeordnet ist.

10. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass ein erstes Paar von Griffmulden (9,11,35A,35C) möglichst punktsymmetrisch zum Schwerpunkt (S,S1,S2) angeordnet ist.

11. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) nach Anspruch 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass ein zweites Paar von Griffmulden (35B,35D) möglichst spiegelsymmetrisch zum ersten Paar angeordnet ist, wobei die Symmetrieachse vorzugsweise durch die kürzeste Verbindungslinie des Schwerpunkts mit einem Rand gegeben ist.

12. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41)
nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass eine
erste und eine zweite Griffmulde (31B,31C) nahe an einem ers-
5 ten Rand der Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit
(5,33,37,41) und das eine dritte Griffmulde (3A) nahe an ei-
nem zweiten Rand angeordnet ist, der dem ersten Rand gegenü-
berliegt.

10 13. Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41)
nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die
Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) eine
Wirbelsäulen-, Mamma-, Ganzkörper- oder periphere Angi-
15 ographie-Spuleneinheit ist.

Zusammenfassung

Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit

- 5 Eine Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) weist mindestens eine Magnetresonanz-Spule (7A,7B) und mindestens eine Griffmulde (9,11,11B,31A-C,35A-D) auf. Die Griffmulde kann zum Greifen, Anheben und Tragen der Magnetresonanz-Oberflächenspuleneinheit (5,33,37,41) verwendet werden.
- 10 In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird die Griffmulde (9,11,11B,31A-C,35A-D) in einem von der Magnetresonanz-Spule (7A,7B) umringten Bereich angeordnet.

FIG 1

FIG 1

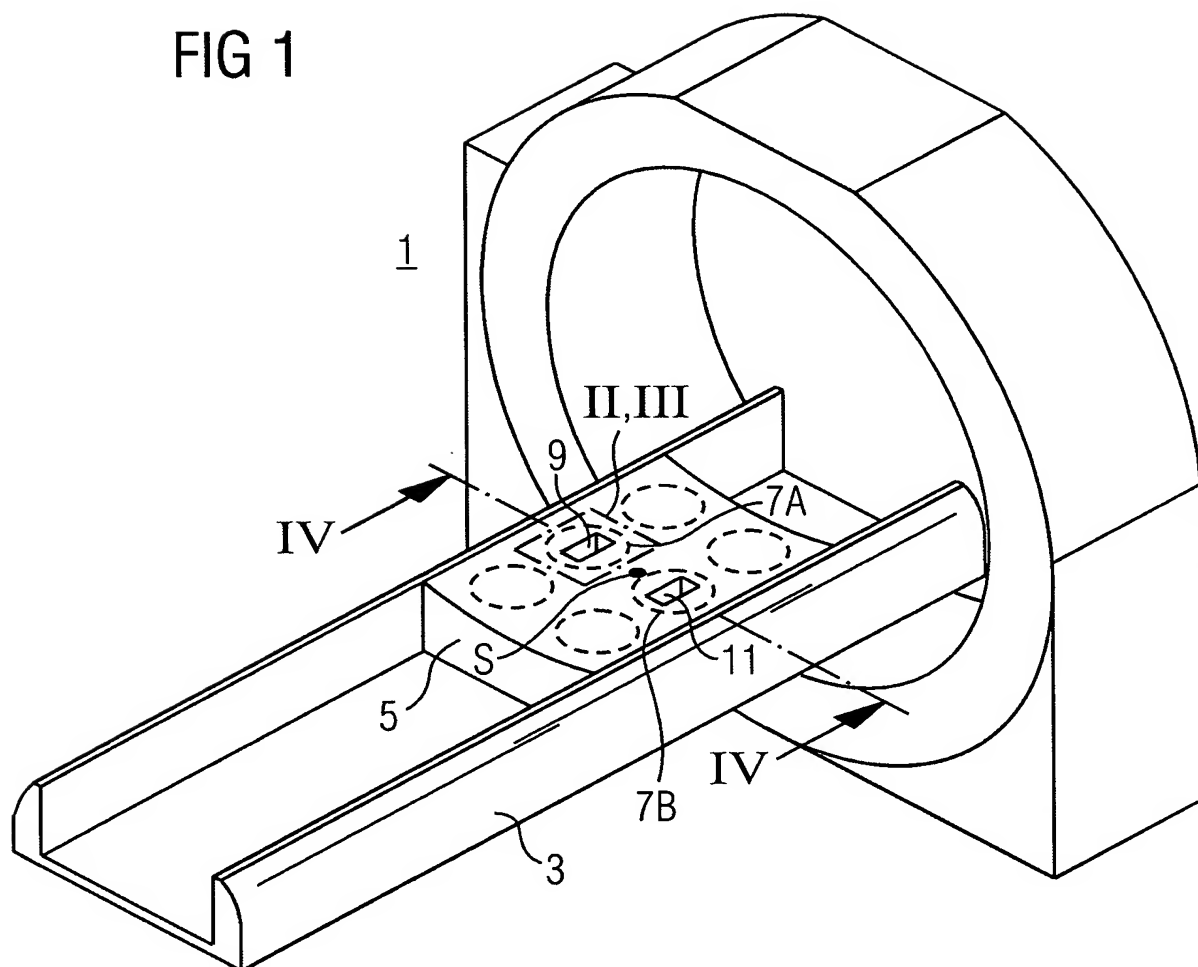


FIG 2

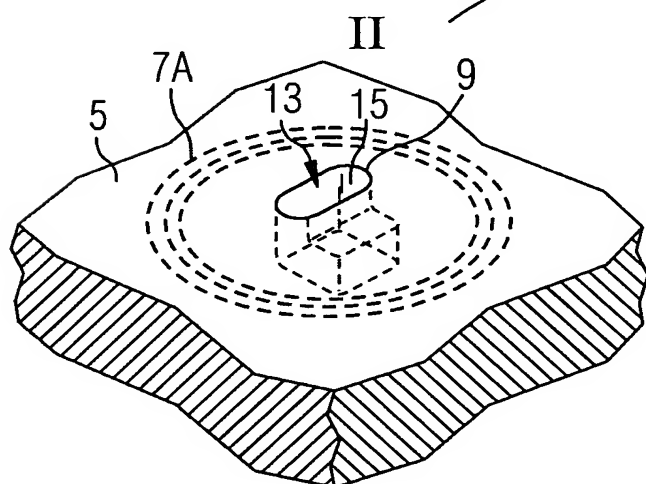


FIG 3

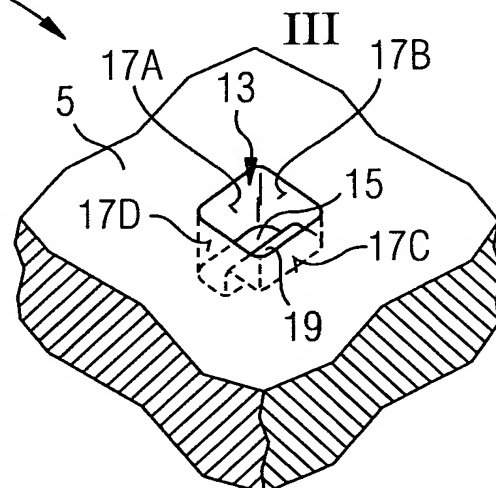


FIG 4

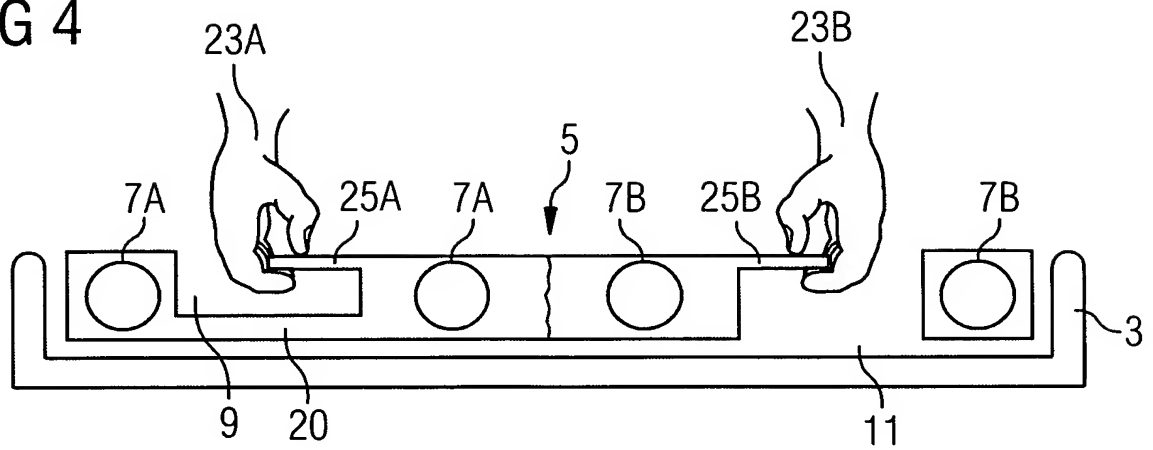


FIG 5

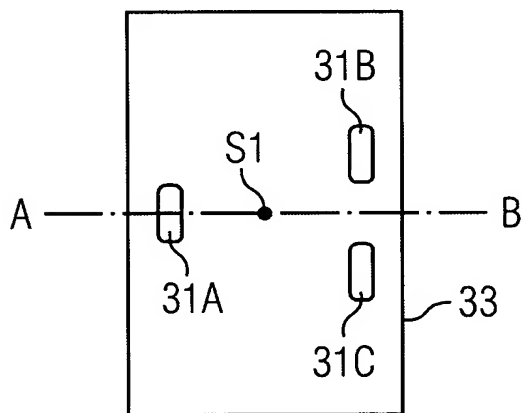


FIG 6

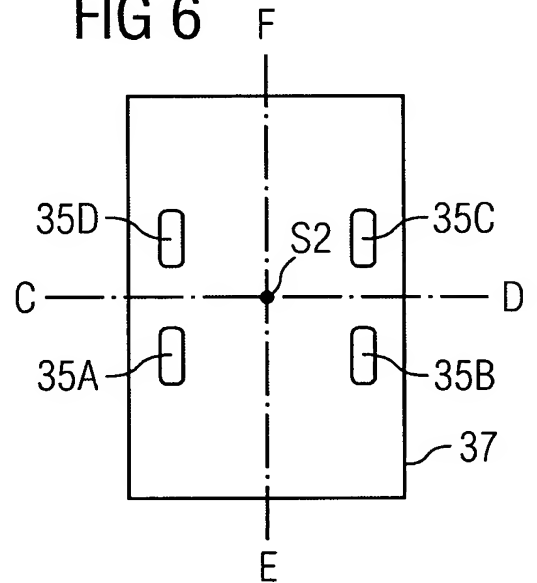


FIG 7

